

**Embrapa**



**Seleção Participativa de Variedades de**

**Mandioca**

**na Agricultura Familiar**



Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária  
Embrapa Cerrados  
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento

**Seleção Participativa de Variedades de**  
**Mandioca**  
**na Agricultura Familiar**

*Josefino de Freitas Fialho*  
*Eduardo Alano Vieira*

Embrapa Cerrados  
Planaltina, DF  
2011

Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na:

**Embrapa Cerrados**

BR 020, Km 18, Rodovia Brasília/Fortaleza  
Caixa Postal 08223  
CEP 73310-970 – Planaltina-DF  
Fone (61) 3388-9898 – Fax (61) 3388-9879  
www.cpac.embrapa.br  
sac@cpac.embrapa.br

Coordenação editorial  
*Rodrigo Farhat*

Revisão  
*Clara Arreguy*

Normalização bibliográfica  
*Paloma Guimarães Correa de Oliveira*

Capa, projeto gráfico e diagramação  
*Chica Magalhães*

Ilustrações  
*Kleber Sales*

Logomarca do projeto  
*Wellington Cavalcanti*



Todos os direitos reservados.

A reprodução não-autorizada desta publicação, no todo ou em parte, constitui violação dos direitos autorais (Lei nº 9.610).

**Dados Internacionais de Catalogação na Publicação - CIP  
Embrapa Cerrados**

F441s Fialho, Josefino de Freitas.

Seleção participativa de variedades de mandioca na agricultura familiar / Josefino de Freitas Fialho, Eduardo Alano Vieira. – Planaltina, DF: Embrapa Cerrados, 2011.

76 p. ;il. color.

ISBN 978-85-7075-057-0

1. Mandioca. 2. Agricultura familiar. 3. Cerrado. I. Vieira, Eduardo Alano. I. Título.

633.82 - CDD 21

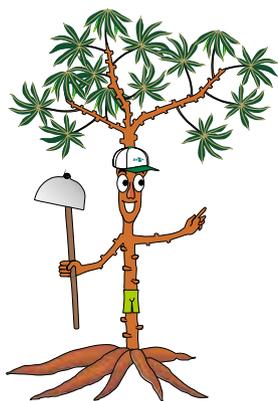
## **Autores**

### **Josefino de Freitas Fialho**

Engenheiro agrônomo, M.Sc.  
Pesquisador da Embrapa Cerrados  
josefino@cpac.embrapa.br

### **Eduardo Alano Vieira**

Engenheiro agrônomo, D.Sc.  
Pesquisador da Embrapa Cerrados  
vieiraea@cpac.embrapa.br



## **Equipe de assistentes/Embrapa Cerrados**

Alberto Mateus Pires  
Fabio Honorato da Cunha  
Francisco Rocha Santiago  
João Gomes de Moura  
Jonilson Feitosa da Silva  
José Carlos Gonçalves dos Santos  
José Romilde Gomes de Souza  
Mateus Rodrigues Neves  
Olávio de Oliveira Silva  
Sebastião Batista da Silva

<b>Apresentação.....</b>	<b>7</b>
<b>Seleção Participativa de Variedades de Mandioca na Agricultura Familiar</b>	
• <b>A importância da cultura da mandioca.....</b>	<b>8</b>
• <b>Por que selecionar as variedades de mandioca a serem plantadas?.....</b>	<b>9</b>
• <b>Pesquisa participativa com variedades de mandioca .....</b>	<b>10</b>
Fase de identificação da comunidade .....	10
Fase do diagnóstico participativo.....	11
Fase de planejamento .....	14
Fase de implantação.....	22
Fase de avaliação .....	28
Fase de retroinformação.....	30
<b>Anexo 1 – Fluxograma e croquis da forma de condução das unidades de pesquisa participativa com variedades de mandioca .....</b>	<b>33</b>
<b>Anexo 2 – Metodologia da Fase de Avaliação de Variedades de Mandioca em Pesquisa Participativa .....</b>	<b>39</b>
<b>Bibliografia consultada.....</b>	<b>69</b>

## Apresentação

---

O Brasil é um grande produtor mundial de mandioca. Todo ano são produzidos no país cerca de 25 milhões de toneladas de raízes. A agricultura familiar responde por mais de 85% dessa produção. Entretanto, na maioria das regiões há problemas de quantidade e qualidade na produção de mandioca por causa das variedades usadas e porque os produtores não se valem da tecnologia disponível. Como alternativa para amenizar esses problemas vem sendo aplicada na região Nordeste e no Cerrado do Brasil a metodologia da pesquisa participativa com variedades de mandioca.

A metodologia da pesquisa participativa em melhoramento de mandioca foi desenvolvida em meados de 1980 por pesquisadores do Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT) e da Cooperação Colombiana de Pesquisa Agropecuária (CORPOICA) e primeiramente testada a validade na Costa Atlântica da Colômbia. No Brasil, a metodologia foi primeiramente introduzida no Nordeste pela Embrapa Mandioca e Fruticultura Tropical em 1993.

Na região do Cerrado do Brasil Central, a metodologia com algumas modificações, começou a ser aplicada em 2003 pela Embrapa Cerrados. Nessa publicação, a Embrapa Cerrados, em parceria com a Fundação Banco do Brasil, apresenta a Seleção Participativa de Variedades de Mandioca na Agricultura Familiar, uma metodologia que pretende ajudar a difundir variedades melhoradas e tecnologias recomendadas para o cultivo da mandioca.

**Wenceslau J. Goedert**  
*Chefe-Geral da Embrapa Cerrados*

## A importância da cultura da mandioca

Uma das mais importantes fontes de calorias na dieta de 500 milhões de pessoas, a mandioca (*Manihot esculenta* Crantz) é fundamental em países em desenvolvimento, principalmente por sua rusticidade. No Brasil se cultiva mandioca em todas as Regiões.

Por causa do conteúdo de ácido cianídrico (HCN) em suas raízes, as variedades são classificadas como mansas ou bravas. Esse ácido é uma substância tóxica que não pode ser consumida em altos níveis. A mansa, também conhecida como aipim ou macaxeira, se diferencia da brava por apresentar nas raízes teores de HCN inferiores a 100 ppm e se destinar ao consumo humano *in natura* ou à indústria de transformação (principalmente farinha e fécula). A brava necessariamente deve passar por algum processo para eliminação do excesso do HCN, como ocorre nas indústrias de farinha e fécula.

Portanto, a mandioca mansa serve tanto ao consumo *in natura* quanto à indústria, enquanto a brava serve apenas à indústria.

No Brasil, os principais produtos da mandioca são as raízes para o consumo *in natura*, os vários tipos de farinhas, fécula ou polvilho (doce ou azedo), bem como os subprodutos da parte aérea e das raízes, usados principalmente na alimentação animal. Esses produtos são importantes na segurança alimentar e como fonte de renda na agricultura familiar. Nessas condições, a mandioca desempenha papel socioeconômico relevante no agronegócio brasileiro, além de ser considerada a mais brasileira das culturas, por ser nativa do Brasil e por seu amplo cultivo no país.

## Por que selecionar as variedades de mandioca a serem plantadas?

A cultura da mandioca apresenta grande potencial de crescimento e desenvolvimento no Brasil. Entretanto, na maioria das regiões há problemas com a baixa produtividade e a falta de qualidade das raízes produzidas. Em relação à qualidade, destacam-se o baixo rendimento em farinha ou polvilho e o alto tempo do cozimento. Quanto à produtividade, a média no Brasil é de 13 toneladas por hectare, muito inferior à obtida quando se faz uma boa seleção da variedade a ser plantada: cerca de 45 toneladas por hectare.

Diante desse cenário, fica evidente que, na maioria das vezes, a forma mais simples e econômica de elevar a produtividade da mandioca, muitas vezes, é a substituição das variedades usadas por variedades selecionadas.

Apesar dos esforços de pesquisa e seleção de novas variedades de mandioca com maior potencial produtivo e resistência a pragas e doenças, grande parte das variedades geradas e selecionadas não é adotada pelos produtores. Por quê? Em parte, porque a seleção foi feita exclusivamente nas estações experimentais, onde não se consideram os conhecimentos e demandas dos produtores. Mas também porque nem sempre os produtores se preocupam com o rendimento de sua lavoura, que se destina, em grande parte, apenas à sobrevivência.

Assim, os processos de geração e difusão de cultivares de mandioca não envolvem uma constante troca de informações entre os envolvidos na geração, difusão e adoção da cultivar – aspecto fundamental, principalmente, na agricultura familiar. A pesquisa participativa torna-se, assim, relevante na difusão de variedades selecionadas e de tecnologias recomendadas para o cultivo de mandioca.

## **Pesquisa participativa com variedades de mandioca**

Essa metodologia defende a participação efetiva dos agricultores, extensionistas e pesquisadores na seleção de variedades para cada região. Propicia intercâmbio de experiências entre produtores, pesquisadores e extensionistas, aumentando a probabilidade de uso de variedades selecionadas e possibilitando o treinamento dos produtores em novas técnicas de cultivo.

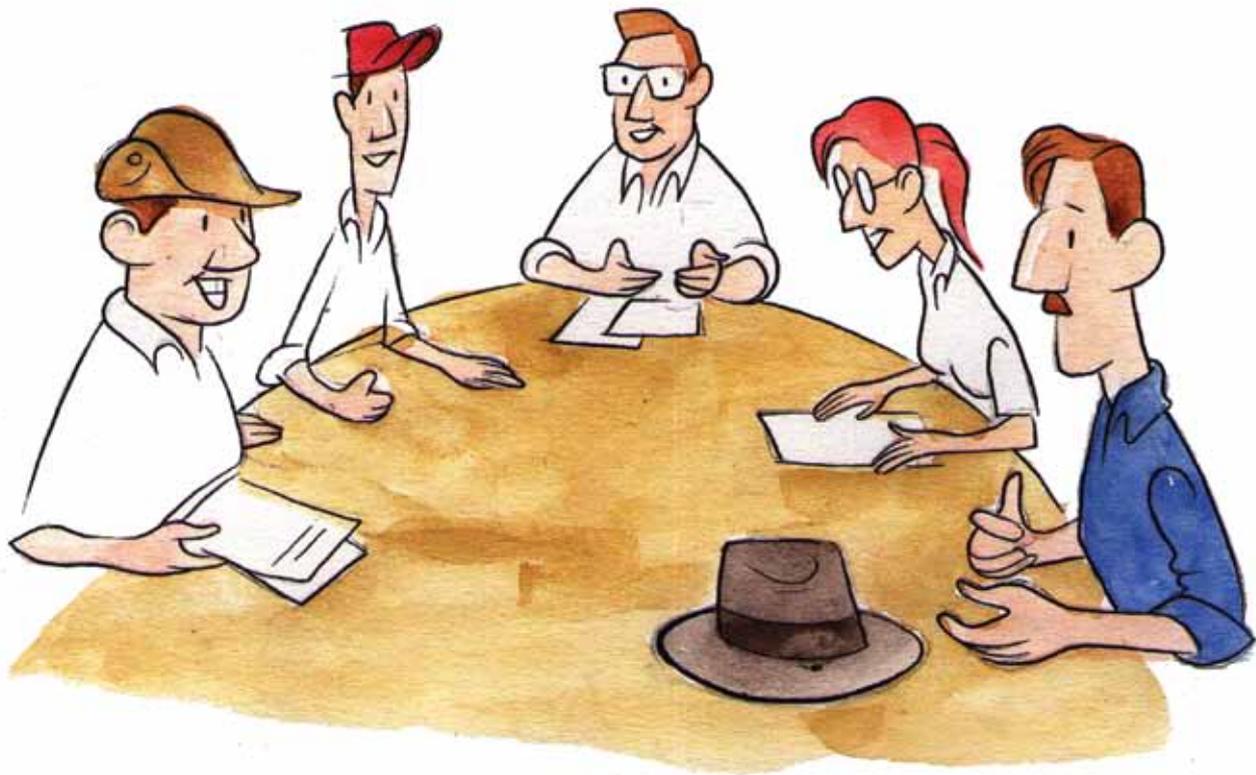
O público-alvo são os pequenos agricultores, especialmente os que atuam em áreas marginais, plantam culturas de subsistência, dispõem de pequenas áreas para o cultivo, usam pouca ou nenhuma tecnologia, com difícil acesso a novas variedades adaptadas a seus sistemas de cultivo e, em certos casos, resistem à ideia de mudanças em seus sistemas de produção. Essa metodologia é composta por fases que serão descritas nos passos seguintes.

### **Fase de identificação da comunidade**

O primeiro passo da metodologia envolve o contato entre a equipe técnica e as entidades públicas e privadas representativas da região (secretarias de agricultura, prefeituras, órgãos financiadores, sindicatos, ONGs, associações de produtores e cooperativas, entre outros), para coleta de informações que possibilitem o reconhecimento do local e das comunidades.

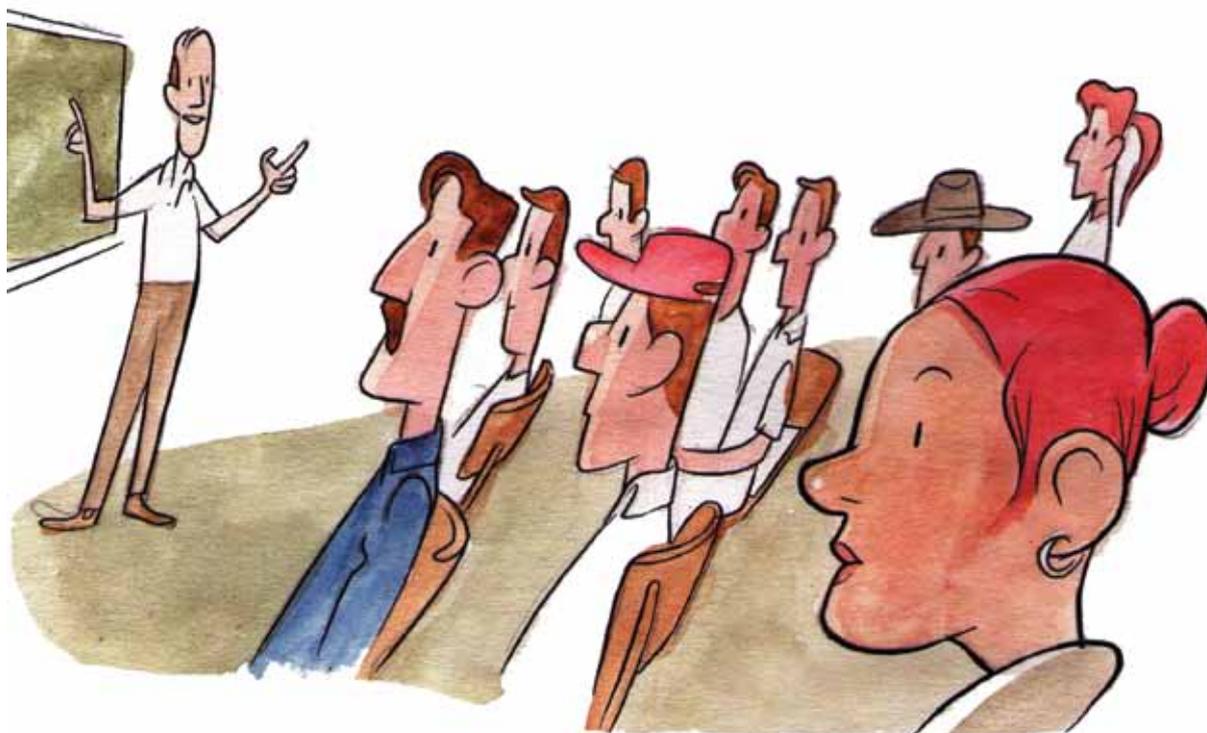
Durante esse contato inicial, são identificados os grupos de produtores da região que tenham a cultura da mandioca em seu sistema produtivo ou interesse em iniciar o cultivo e integrar o projeto.

Após a identificação dos grupos de interesse, um seminário inicial exporá a eles os principais objetivos, metas e fases da pesquisa participativa com a cultura da mandioca.



## Fase do diagnóstico participativo

Nessa fase, cada comunidade pré-selecionada participa de uma reunião para conhecer os problemas da região e identificar o que acarreta a baixa produtividade e qualidade dos produtos obtidos da mandioca. A análise participativa permite o entendimento da realidade, das limitações, necessidades e soluções para os problemas da cultura na região.



No diagnóstico, equipe técnica e grupos de interesse da comunidade trocam informações. As questões são debatidas de maneira informal, sem questionários, o que torna as discussões leves e ajuda a determinar com exatidão o que potencializa ou restringe o desenvolvimento da cultura na região.

São levantados dados sobre a cadeia produtiva da mandioca, envolvendo inclusive aspectos socioculturais e, principalmente, as tecnologias usadas nos sistemas de produção, beneficiamento e comercialização. Por exemplo: os principais usos, sistemas de plantio, tratamentos culturais, preparo e correção do solo, adubação, pragas, doenças, colheita, inserção

no mercado e mão de obra, entre outros. Também são colhidas informações sobre rendimento e qualidade das raízes e de produtos como farinha, fécula ou polvilho obtidos nas indústrias de transformação, além da influência, sobre essas características, das variedades de mandioca usadas.

Com base nos resultados das discussões, encaminham-se as demandas da comunidade para os trabalhos futuros. Embora sejam discutidos os principais problemas da cultura, é fundamental fazer uma escala de prioridades para os encaminhamentos. Nesse particular, normalmente são definidos como prioritários estudos com variedades locais e introduzidas. Ou seja, é mostrada a importância da pesquisa participativa com variedades de mandioca.

Definido que a pesquisa participativa com variedades de mandioca é prioritária, além de ser necessidade real dos produtores, ministra-se um treinamento sobre essa metodologia.

### **Treinamento dos produtores**

Durante pelo menos um dia, os produtores e técnicos de cada comunidade selecionada são treinados em aulas teóricas, em um curso de nivelamento técnico sobre a cultura da mandioca e a metodologia de pesquisa participativa, para que compreendam o processo como um todo.

*Temas a serem abordados no nivelamento técnico sobre a cultura da mandioca:*

- Importância da mandioca no Brasil e no mundo.
- A toxicidade da mandioca.
- Recursos genéticos e melhoramento da mandioca.
- Escolha da área, preparo e conservação do solo.
- Calagem e adubação do solo.
- Seleção do material de plantio.

- Sistemas de plantio e tratos culturais.
- Manejo integrado das principais doenças.
- Manejo integrado das principais pragas.
- Raízes, subprodutos e parte aérea na alimentação animal.
- Aspectos econômicos e do agronegócio da mandioca.
- Industrialização da farinha, da fécula e dos polvilhos.
- Aproveitamento de produtos de mandioca.

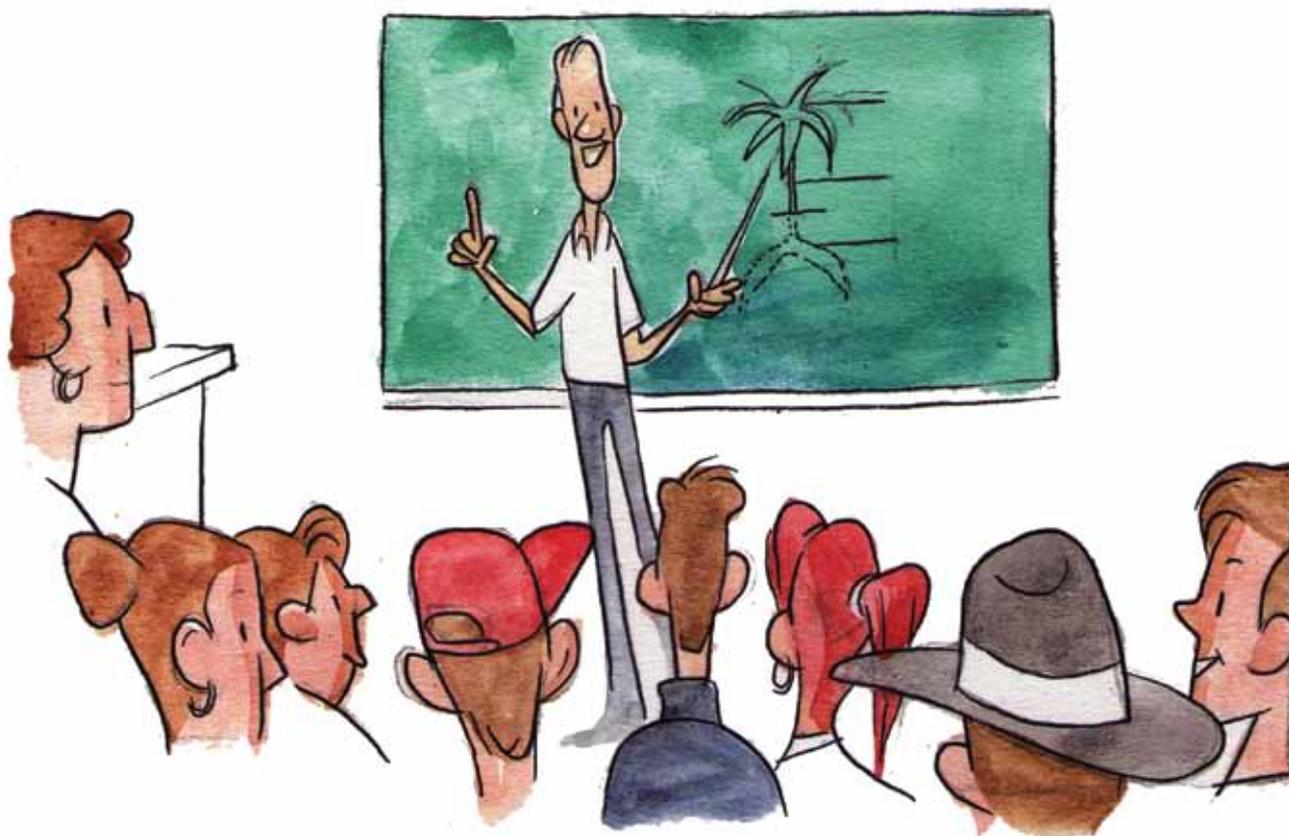
*Temas a serem abordados no nivelamento técnico sobre a metodologia da pesquisa participativa:*

- Definição, enfoque, justificativa, filosofia e estratégia.
- Fases: identificação da comunidade, diagnóstico, planejamento, implantação, avaliação e retroinformação.

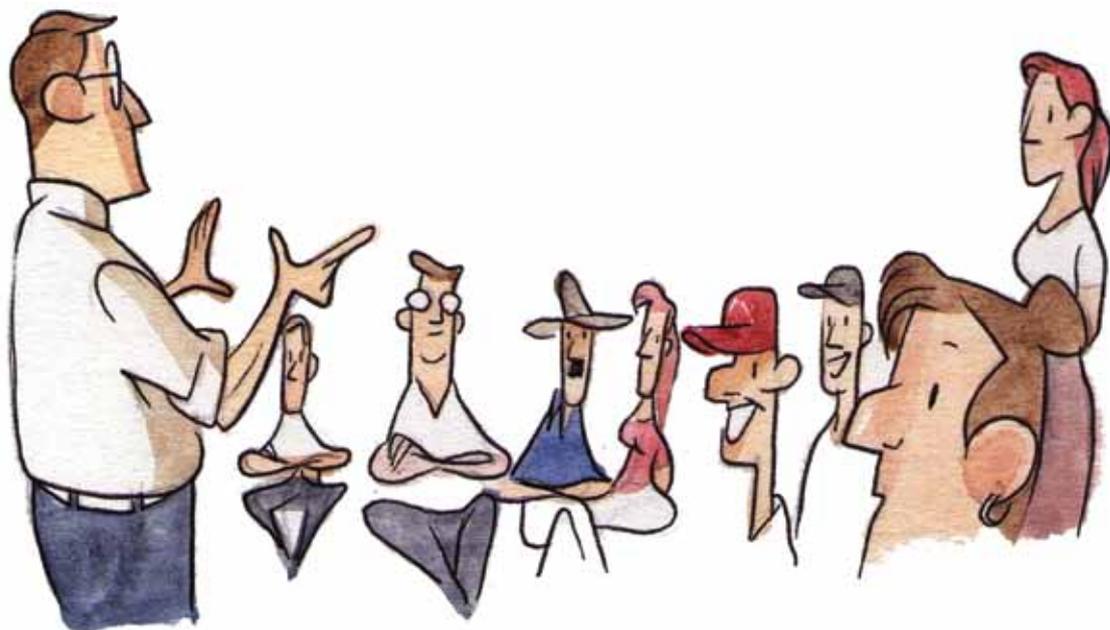
## **Fase de planejamento**

Na fase de planejamento, ocorre uma reunião com os produtores das comunidades selecionadas e representantes de entidades públicas e privadas da região. É importante que os participantes tenham sido treinados na metodologia e que possuam a cultura da mandioca em seu sistema produtivo ou que tenham interesse em começar o cultivo.

Nessa etapa, apresenta-se a forma de condução das unidades de pesquisa participativa; selecionam-se os produtores; definem-se as propriedades representativas da comunidade; as variedades a serem testadas; os responsáveis por fornecer as manivas-sementes para implantação da área de multiplicação; e as técnicas a serem usadas na produção.



Essa fase é considerada a mais importante do processo, pois, se não forem identificados os produtores e comunidades com real interesse no cultivo da mandioca, a metodologia não surtirá o efeito desejado.

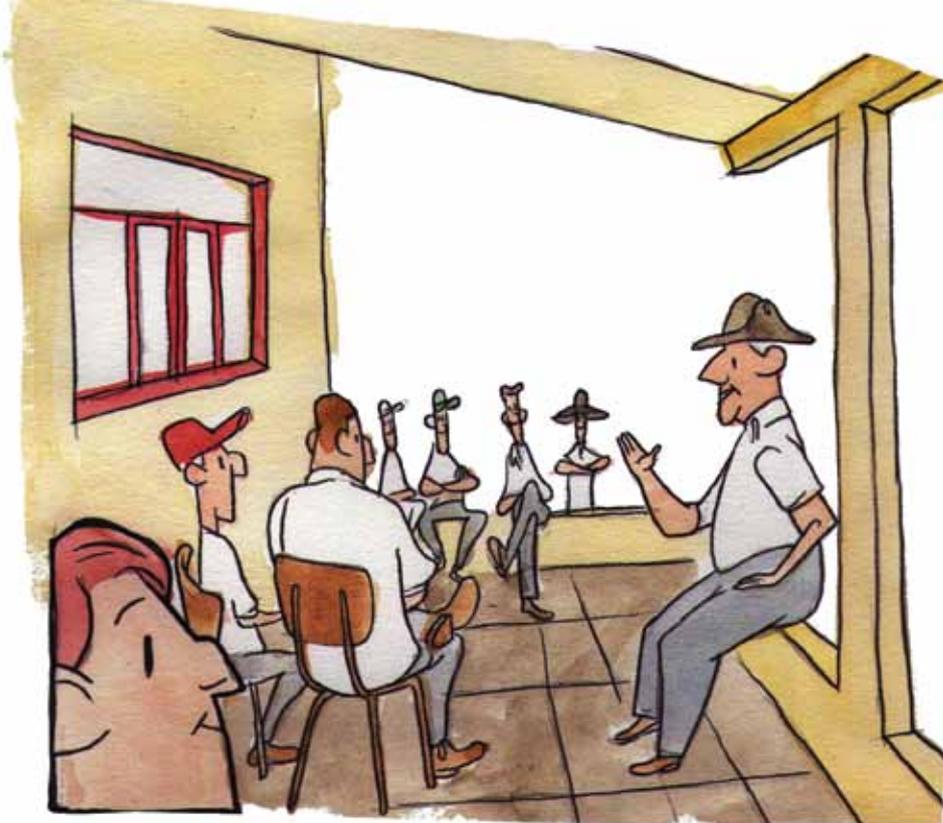


### **Forma de condução das unidades de pesquisa participativa**

A forma de condução da pesquisa participativa envolve uma série de atividades descritas abaixo e representadas nas Figuras 1, 2, 3 e 4 do anexo 1.

#### **1° Ano:**

No primeiro ano, devem-se obter manivas-sementes suficientes para a instalação das unidades de pesquisa participativa e a uniformização das manivas-sementes das variedades a serem testadas. Entende-se aqui como primeiro ano, o ano agrícola, ou seja, para a cultura da mandioca nas condições de Cerrado é de outubro a outubro, e não o ano civil que é de janeiro a dezembro.



Em uma só área, preferencialmente comunitária, multiplicam-se as manivas-sementes das variedades locais de mesa e/ou indústria e as variedades introduzidas de mesa e/ou indústria que vão fazer parte das unidades de pesquisa participativa.

São multiplicadas ao menos dez variedades de mesa e dez de indústria, em blocos com dez linhas (becas ou ruas) com dez plantas de cada variedade a ser avaliada (mesa e indústria). Também visando a multiplicação de manivas-sementes são implantados dois experimentos: um com variedades de mesa e outro com variedades de indústria, em delineamento de blocos ao acaso com três repetições, onde cada parcela é composta por quatro linhas com dez plantas de cada variedade, possibilitando uma abordagem estatística dos dados obtidos. No final do primeiro ano os experimentos são avaliados.

## **2° Ano:**

No segundo ano, são instaladas nas áreas dos produtores 15 unidades de pesquisa participativa com ao menos dez variedades de mandioca de mesa, e 15 unidades de pesquisa participativa com ao menos dez variedades de mandioca de indústria.

A instalação segue a metodologia da pesquisa participativa e consiste na avaliação de ao menos dez variedades (mesa e indústria) em blocos de cinco linhas, com dez plantas por linha. Os dois experimentos e as áreas de multiplicação conduzidos no primeiro ano são repetidos. No final do segundo ano são avaliadas as unidades de pesquisa participativa e os experimentos são avaliados pela segunda vez.

## **3° Ano:**

No terceiro ano, as unidades de pesquisa participativa implantadas no segundo são replantadas, bem como são replantadas as áreas de multiplicação das manivas-sementes. No final do terceiro ano são avaliadas as unidades de pesquisa participativa pela segunda vez. Também, nessa etapa, em função da disponibilidade de manivas-sementes produzidas, elas são fornecidas para outra(s) comunidade(s) de produtores, para que iniciem novo ciclo de pesquisa participativa com as variedades de mandioca.

## **4° Ano:**

No quarto ano é instalada uma unidade de multiplicação de manivas-sementes das variedades selecionadas anteriormente, a fim de que, no fim do projeto, ou seja, no final do quarto ano, os produtores, dessa comunidade, disponham de variedades selecionadas para iniciar seu plantio comercial.



### **Escolha dos produtores e propriedades representativas da comunidade**

Para selecionar os produtores e propriedades, são considerados como critérios:

- Propriedades onde o aumento do número de variedades de mandioca cultivadas realmente é importante.
- No primeiro ano, em que todas as variedades a serem testadas são conduzidas em uma

única área de multiplicação de manivas-sementes, é selecionada, preferencialmente, uma área coletiva da comunidade ou assentamento.

No segundo e no terceiro anos, como são plantadas 15 unidades de mandioca de mesa e 15 de indústria, além de áreas para multiplicação de manivas-sementes, são selecionados 15 produtores que:

- Realmente possuam a cultura da mandioca em seu sistema produtivo.
- Tenham real interesse em conduzir unidades com novas variedades de mandioca.
- Mantenham bom relacionamento pessoal, o que facilitará o intercâmbio de informações.
- Entendam que têm que disponibilizar para outros produtores parte das manivas-sementes produzidas.

### **Escolha das variedades**

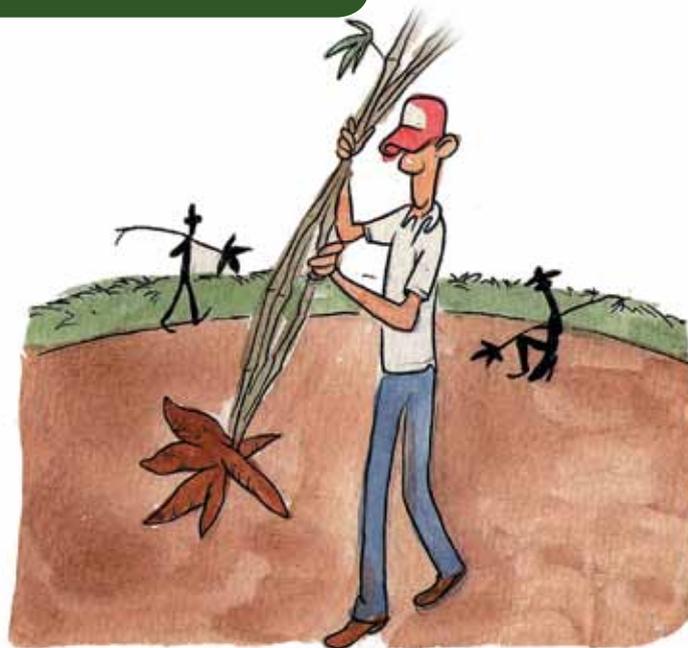
Um dos objetivos da metodologia de pesquisa participativa é introduzir novas variedades de mandioca nas áreas de cultivo dos agricultores, para serem comparadas com as tradicionalmente usadas (variedades locais). A comparação é necessária porque nas estações de pesquisa não é possível repetir o ambiente de cultivo do produtor e determinar qual variedade será superior em seu ambiente.

No fim do processo de escolha das variedades, são:

- Relacionadas nominalmente as principais variedades locais de mesa (quatro ou cinco) e de indústria (quatro ou cinco), que terão suas manivas-sementes multiplicadas.



- Relacionados os produtores que fornecerão as manivas-sementes dessas variedades para as áreas de multiplicação.
- Relacionadas nominalmente as variedades de mesa e de indústria a serem introduzidas dos Bancos de Germoplasma e/ou programas de melhoramento genético de mandioca.



### **Definição das técnicas a serem utilizadas no sistema de produção**

Selecionados os produtores e as áreas onde serão multiplicadas as manivas-sementes no primeiro ano, e conduzidas às unidades nos anos dois e três, são retiradas amostras de solo dos locais, para análise química e física do solo.

Normalmente, para as áreas de multiplicação e unidades de pesquisa participativa, recomenda-se usar a tecnologia de manejo tradicional do produtor, de modo que a variável seja a variedade. Entretanto, em função dos resultados das análises dos solos, deverão ser feitas a calagem e a adubação das áreas.

Da mesma forma, são observados os principais cuidados, conforme visto no curso de nivelamento anterior, com a seleção e o preparo das manivas-sementes; preparo e conservação do solo; manejo e tratos culturais; controle de pragas e doenças; e com a colheita.



## Fase de implantação

Nessa fase, é imprescindível a participação efetiva dos produtores e técnicos. O diálogo constante permite o intercâmbio de informações, de modo a contornar problemas que possam ocorrer durante o trabalho. Dentro do possível, é importante que a tecnologia do sistema de produção seja a normalmente usada pelo produtor. Entretanto, com diálogo, aos poucos é possível adotar tecnologias mais recomendadas para cada caso.

Durante essa fase, no primeiro ano, são instaladas as unidades para multiplicação de manivas-sementes das variedades a serem testadas, em área coletiva ou em área particular de um produtor, visando uniformizar os materiais para o plantio. A partir do segundo ano, são instaladas, além das quadras para multiplicação das manivas-sementes, as unidades de pesquisa participativa nas áreas dos produtores selecionados.



### **Multiplicação das manivas-sementes**

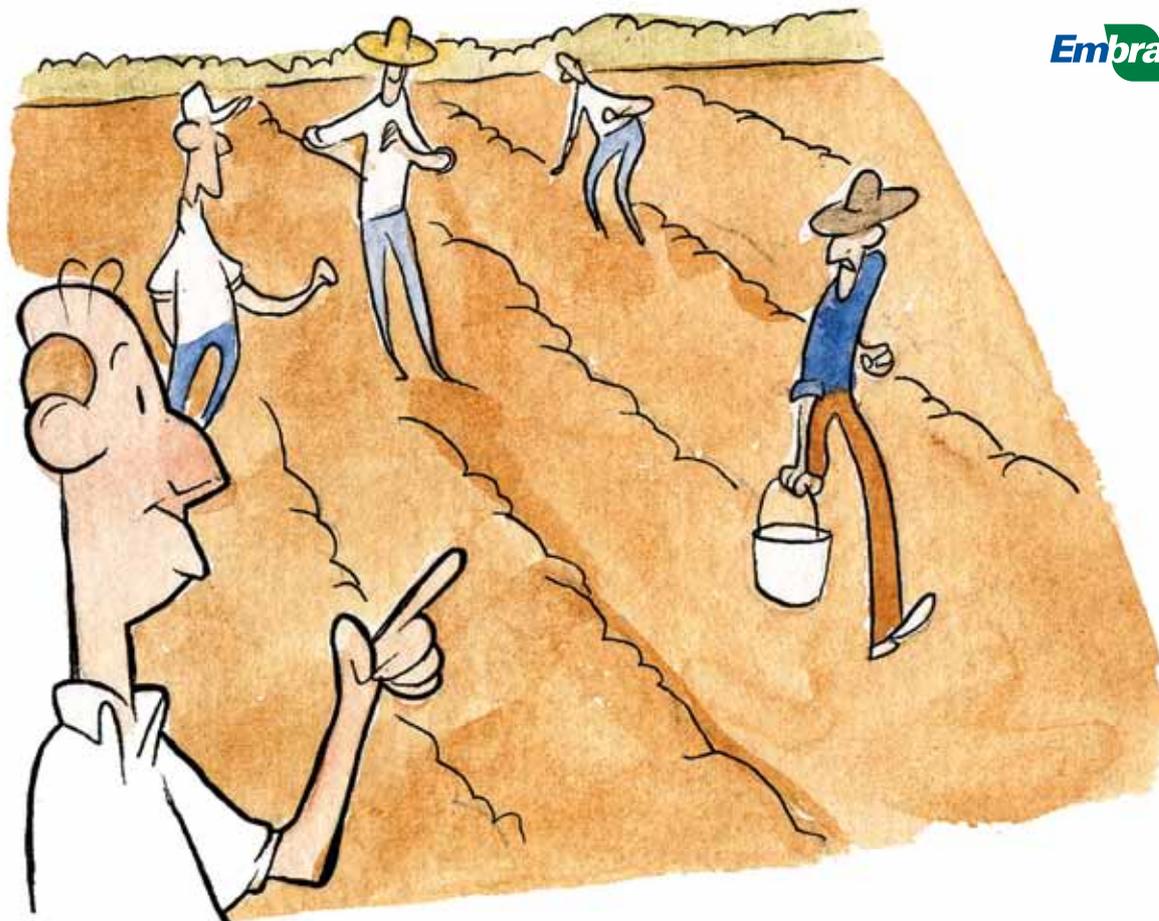
Na cultura da mandioca, considera-se a capacidade de multiplicação de manivas-sementes de 1:5 (cinco manivas-sementes por planta), o que contribui na baixa disponibilidade de material vegetativo para o plantio.

- No primeiro ano são instalados um experimento com dez variedades de mesa e um com dez variedades de indústria em delineamento experimental de blocos ao acaso com três repetições, sendo cada parcela composta por quatro linhas com dez plantas (totalizando 120 manivas-sementes de cada variedade). Em área ao lado, são também plantados, para multiplicação de manivas-sementes, blocos com dez linhas e dez plantas das mesmas variedades (mesa e indústria), totalizando mais 100 manivas-sementes por variedade. Ao todo, serão necessárias 220 manivas-sementes de cada variedade local ou introduzida, de mesa ou indústria (Figuras 1, 2 e 3 do anexo 1). Ao final do primeiro ano os experimentos são avaliados e obtidas as manivas-sementes que serão utilizadas no segundo ano.
- No segundo ano, o plantio dos dois experimentos deverá ser repetido, com o objetivo de verificar a estabilidade de comportamento das variedades em condições experimentais. Bem como deverá ser replantada a área de multiplicação de manivas-sementes (Figuras 1, 2 e 3 do anexo 1). Ao final do segundo ano, os experimentos deverão ser avaliados pela segunda vez e obtidas as manivas-sementes que serão utilizadas no terceiro ano.
- No terceiro ano, são instaladas novas área de multiplicação de manivas-sementes, porém sem a necessidade do plantio dos experimentos (Figuras 1 e 3 do anexo 1). Ao final do terceiro ano são obtidas as manivas-sementes que serão utilizadas no quarto ano e o excedente poderá ser distribuído a outra(s) comunidade(s) a fim de replicar o processo de pesquisa participativa.
- No quarto ano, são instaladas áreas de multiplicação de manivas-sementes das variedades selecionadas anteriormente, a fim de que no fim do projeto os produtores disponham de manivas-sementes das variedades selecionadas para iniciar o plantio comercial.



### **Plantio das Unidades de pesquisa participativa**

No segundo ano começa o plantio, nas áreas dos produtores selecionados, das unidades de pesquisa participativa com as variedades de mandioca de mesa e as de indústria. São instaladas pelo menos 15 unidades com variedades de mandioca de mesa e 15 de indústria – duas dessas unidades, uma de mesa e uma de indústria, em cada propriedade. Cada unidade será implantada com 50 plantas de cada uma das dez variedades, em um bloco de cinco linhas com dez plantas (Figuras 1 e 4 do anexo 1). Considerando os 15 locais a serem plantados, serão necessárias 750 manivas-sementes de cada variedade, ou seja,



um total de 7.500 manivas-sementes de variedades de mesa e 7.500 manivas-sementes de indústria. Ao final do segundo ano as unidades são avaliadas.

No terceiro ano essas unidades são novamente implantadas nos mesmos locais e com as mesmas variedades (Figuras 1 e 4 do anexo 1). Ao final do terceiro ano as unidades de pesquisa participativa são avaliadas pela segunda vez e são selecionadas as melhores variedades para o local.

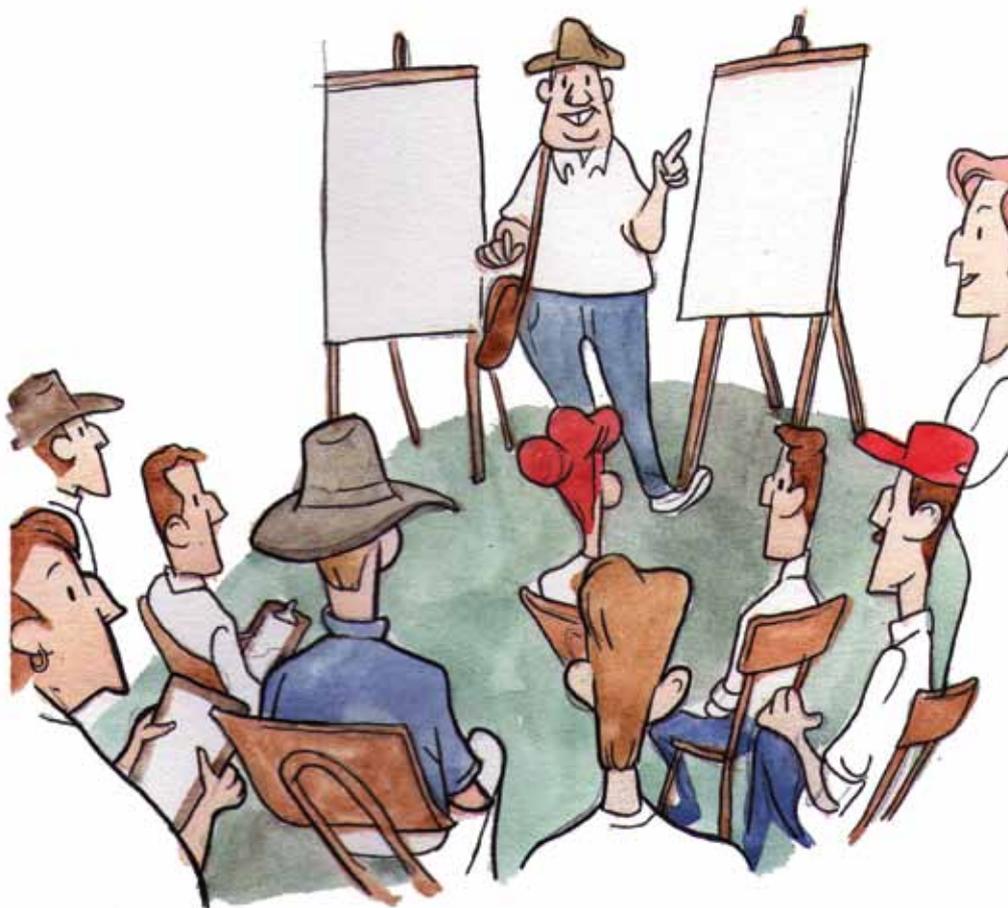


## Fase de avaliação

Durante essa fase, é decisiva a participação dos produtores, foco do projeto. As avaliações ocorrerão durante todo o ciclo da cultura, de modo a monitorar o campo produtivo. As informações obtidas serão registradas em caderno de campo específico e classificadas em quantitativas (objetivas) e qualitativas (subjetivas), conforme será visto no anexo 2 sobre a Metodologia da Fase de Avaliação de Variedades de Mandioca em Pesquisa Participativa.

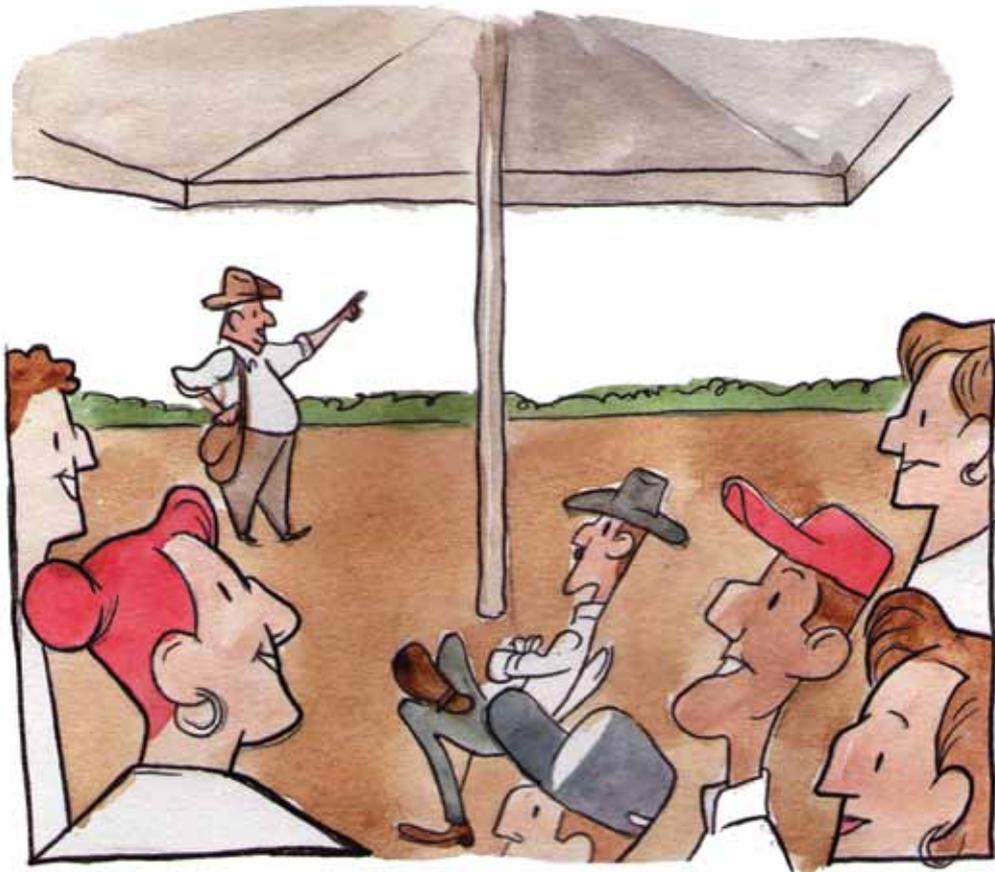


O caderno de campo permite o registro e a análise das informações obtidas e a sistematização dos descritores necessários para a fase de retroalimentação (produtores x pesquisadores x extensionistas). Os dados obtidos em campo serão analisados e os resultados, transmitidos aos produtores na fase de retroalimentação.



### Fase de retroinformação

Durante as avaliações e no diálogo constante com os produtores em todas as fases dos trabalhos, são colhidas informações sobre o sistema de cultivo e o uso da mandioca por parte dos produtores. Também são identificados os critérios usados pelos produtores na



adoção das variedades, que poderão retroalimentar o melhoramento genético da mandioca nas unidades de pesquisa e os sistemas de produção de mandioca usados pelos produtores.

Nessa fase, após a análise dos dados, há um encontro final com os produtores das comunidades, para repasse e discussão dos resultados obtidos, e um dia de campo para lançamento ou indicação das variedades selecionadas.



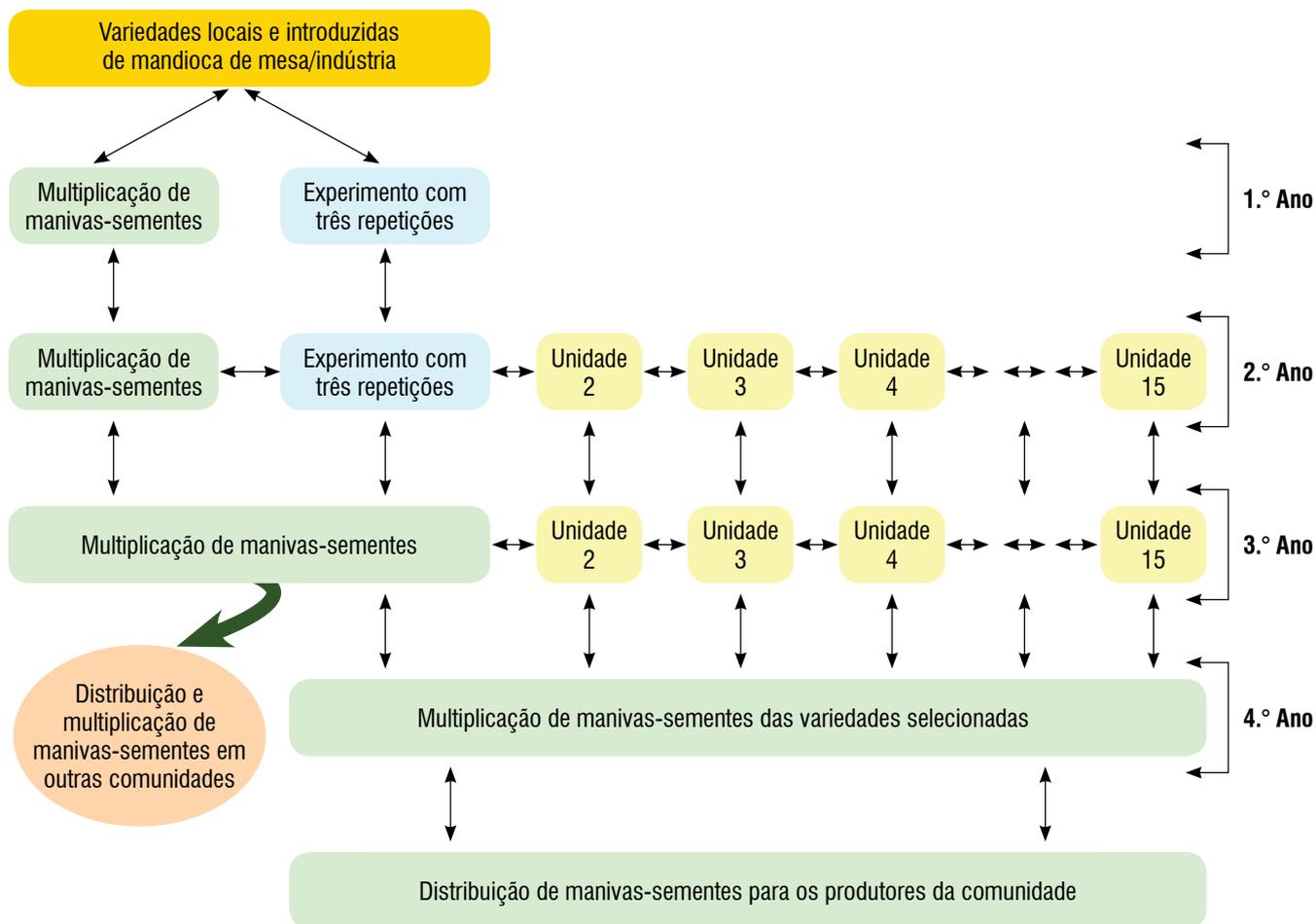
**ANEXO 1**

---

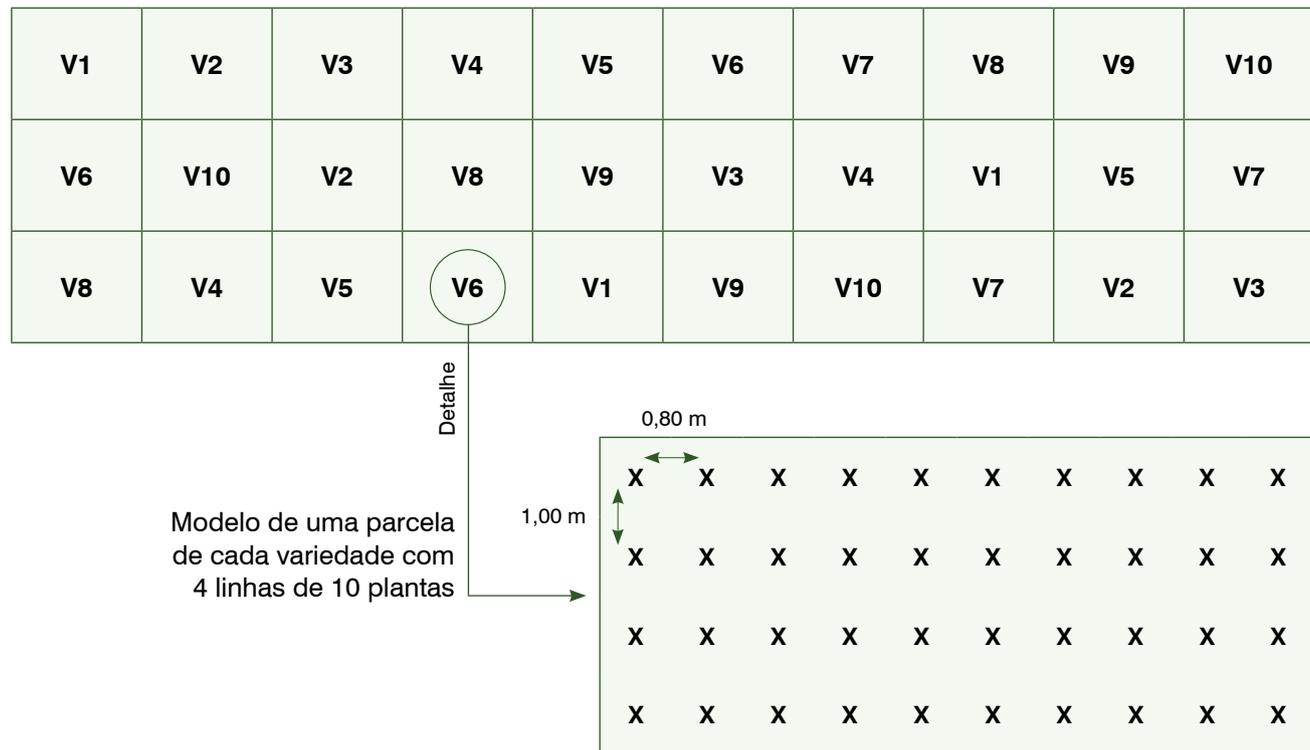
# **FLUXOGRAMA E CROQUIS**

**DA FORMA DE CONDUÇÃO DAS  
UNIDADES DE PESQUISA PARTICIPATIVA  
COM VARIEDADES DE MANDIOCA**

Figura 1. Fluxograma da forma de condução das unidades de pesquisa participativa com variedades de mandioca de mesa/indústria

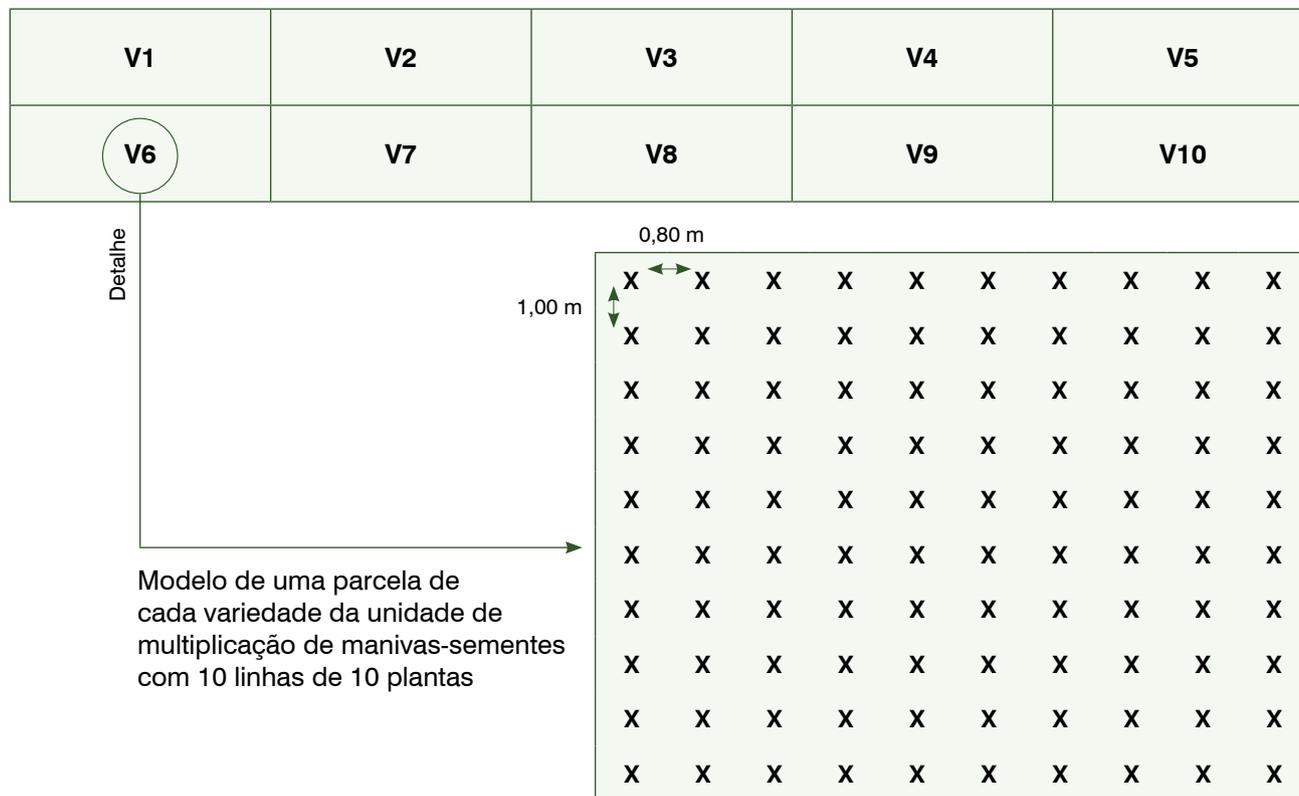


**Figura 2. Croqui de experimento com variedades de mandioca de mesa/indústria**



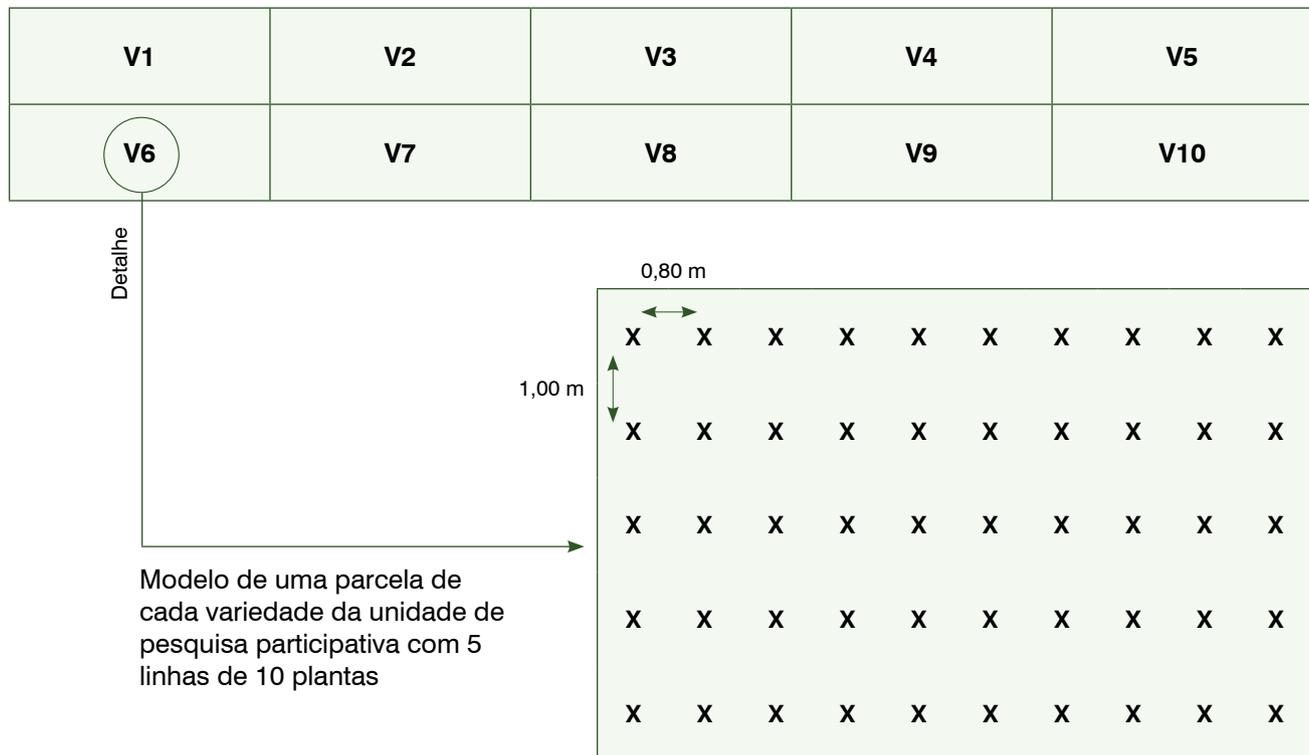
- ✓ **Espaçamento:** 1,00 m entre as linhas e 0,80 m entre as plantas na linha
- ✓ **Comprimento de cada parcela:** 0,80 m x 10 plantas = 8,00 m
- ✓ **Largura de cada parcela:** 1,00 m x 4 linhas = 4,00 m
- ✓ **Tamanho de cada parcela:** 8,00 m x 4,00 m = 32 m<sup>2</sup>
- ✓ **Tamanho do Experimento:** 32 x 10 parcelas x 3 repetições = 960 m<sup>2</sup>

**Figura 3. Croqui de unidades de multiplicação de manivas-sementes das variedades de mandioca de mesa/indústria**



- ✓ **Espaçamento:** 1,00 m entre as linhas e 0,80 m entre as plantas na linha
- ✓ **Comprimento de cada parcela:** 0,80 m x 10 plantas = 8,00 m
- ✓ **Largura de cada parcela:** 1,00 m x 10 linhas = 10,00 m
- ✓ **Tamanho de cada parcela:** 8,00 m x 10,00 m = 80 m<sup>2</sup>
- ✓ **Tamanho de cada unidade de multiplicação:** 80 x 10 parcelas = 800 m<sup>2</sup>

**Figura 4. Croqui de unidades de pesquisa participativa com variedades de mandioca de mesa/indústria**



- ✓ **Espaçamento:** 1,00 m entre as linhas e 0,80 m entre as plantas na linha
- ✓ **Comprimento de cada parcela:** 0,80 m x 10 plantas = 8,00 m
- ✓ **Largura de cada parcela:** 1,00 m x 5 linhas = 5,00 m
- ✓ **Tamanho de cada parcela:** 8,00 m x 5,00 m = 40 m<sup>2</sup>
- ✓ **Tamanho de cada unidade de pesquisa participativa:** 40 x 10 parcelas = 400 m<sup>2</sup>



**ANEXO 2**

---

# **METODOLOGIA**

**DA FASE DE AVALIAÇÃO DE VARIEDADES  
DE MANDIOCA EM PESQUISA PARTICIPATIVA**

## Fase de avaliação

Nessa fase, as informações obtidas são registradas em caderno de campo específico e classificadas em quantitativas (objetivas) e qualitativas (subjetivas). O caderno de campo permite o registro e a análise das informações obtidas e a sistematização dos descritores necessários para a fase de retroalimentação (produtores x pesquisadores x extensionistas).

### Avaliações quantitativas

São aquelas que expressam as medidas objetivas de parâmetros indicadores dos efeitos dos fatores de produção sobre as variedades que estão sendo testadas. As avaliações são feitas ao longo do ciclo da cultura (avaliações intermediárias) e no momento da colheita (avaliações finais).

### Avaliações intermediárias

- a. **Brotação:** A brotação é avaliada entre 40 e 60 dias após o plantio, por meio da contagem do número de plantas que emergiram por parcela, uma vez que as variedades diferem quanto à velocidade e à capacidade de brotação das manivas-sementes (Figuras 1 e 2 do anexo 2).
- b. **Ocorrência de pragas:** A ocorrência de pragas é avaliada em inspeções semanais, visando detectar as principais pragas (formigas, cupins, corós, mandarovás, percevejos-de-renda e cochonilhas, entre outras) e a necessidade de medidas de controle (Figuras 3 e 4 do anexo 2).



- c. **Ocorrência de doenças:** A ocorrência de doenças é avaliada em inspeções semanais, visando detectar as principais doenças (bacteriose e superbrotamento, entre outras) e a necessidade de medidas de controle (Figuras 5 e 6 do anexo 2).

## Avaliações finais

- a. **Plantas aptas para colheita (estande):** O número de plantas aptas para a colheita é determinado pela contagem do número de plantas que serão colhidas (Figuras 1 e 2 do anexo 2).
- b. **Altura da planta:** A altura da planta é determinada pela mensuração da altura da planta do solo ao ápice, na época da colheita (Figuras 1 e 2 do anexo 2).



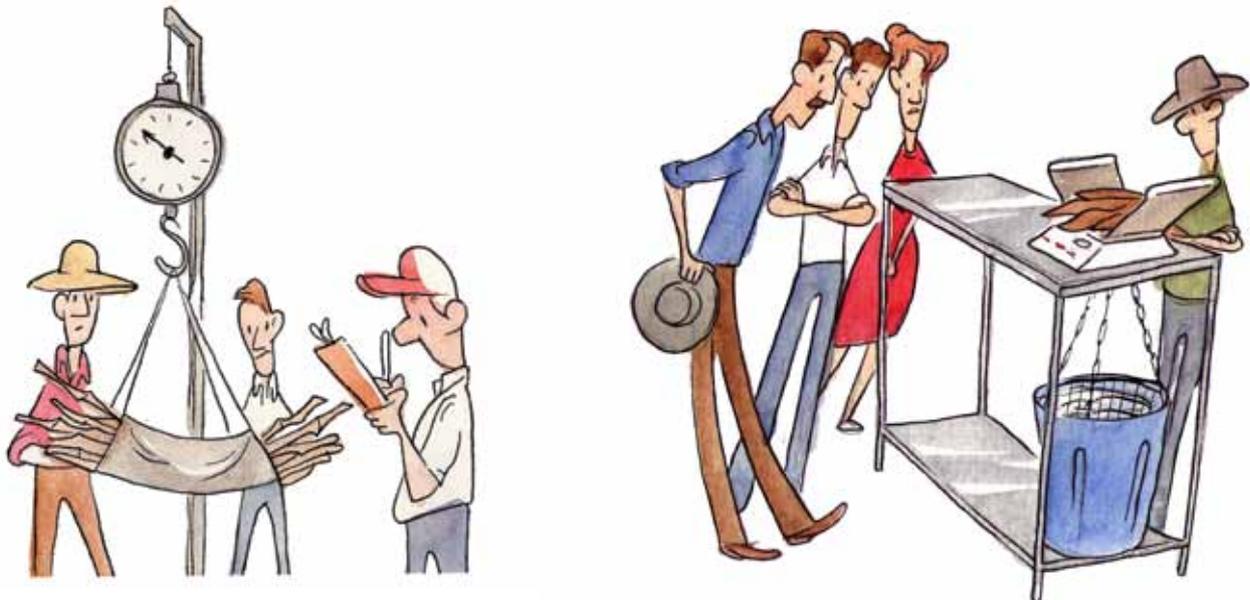
- c. **Altura da primeira ramificação:** A altura da primeira ramificação é determinada pela mensuração da altura do solo à primeira bifurcação da haste, na época da colheita. Esse parâmetro, juntamente com o de altura da planta, dá indicativos da arquitetura da planta, que é importante para a produção de manivas-sementes, facilidade nos tratos culturais e possibilidade da utilização da parte aérea na alimentação animal (Figuras 1 e 2 do anexo 2).
- d. **Peso total da parte aérea:** O peso total da parte é determinado em quilogramas (kg), por meio da pesagem da parte aérea de todas as plantas da parcela, na época da colheita (Figuras 1 e 2 do anexo 2).



- e. **Número de raízes por planta:** O número de raízes por planta é determinado pela contagem do número total de raízes na parcela, na época da colheita, e posterior cálculo do número médio de raízes por planta (Figuras 1 e 2 do anexo 2).
- f. **Número de raízes comerciais:**  
O número de raízes comerciais é determinado – somente nas unidades com variedades de mandioca de mesa – pela contagem do número de raízes produzidas nas parcelas com padrão comercial, e posterior cálculo do número médio de raízes comerciais por planta (Figura 1 do anexo 2).
- g. **Peso das raízes comerciais:** O peso das raízes comerciais em quilogramas (kg) é determinado – somente nas unidades com variedades de mandioca de mesa – pela pesagem das raízes comerciais, na época da colheita (Figura 1 do anexo 2).
- h. **Peso total das raízes:** O peso total das raízes é determinado em quilogramas (kg), por meio da pesagem de todas as raízes produzidas na parcela, na época da colheita (Figuras 1 e 2 do anexo 2).



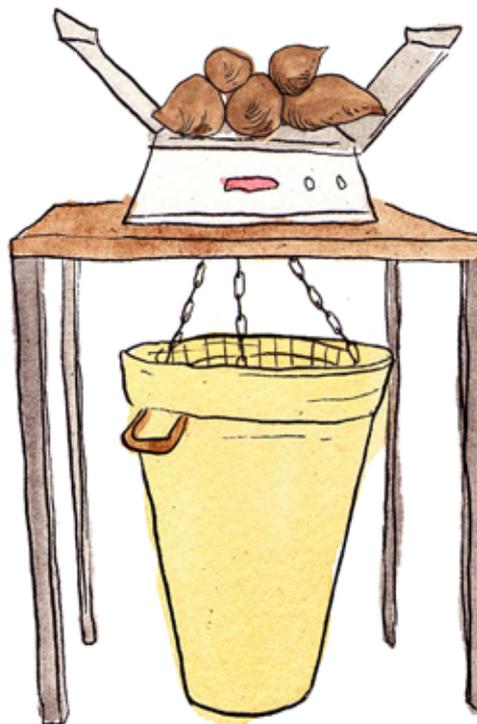
- i. **Peso das cepas (toco):** O peso das cepas é determinado em quilogramas (kg), por meio da pesagem de todas as cepas (maniva-semente original usada no plantio) produzidas na parcela, na época da colheita (Figuras 1 e 2 do anexo 2).



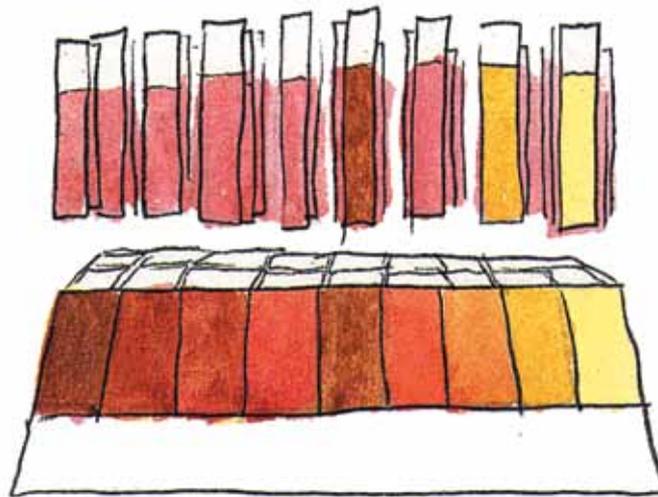
- j. **Teor de amido nas raízes:** O teor de amido nas raízes é determinado no laboratório, por meio da metodologia da balança hidrostática. Para isso, são tomadas em campo amostras de ao menos 3 kg de raízes de cada parcela, devidamente identificadas, na época da colheita. Esse método se baseia no princípio de Arquimedes, que correlaciona o peso específico das raízes com as diferenças entre o peso na água e o peso no ar. Dessa forma, primeiramente são pesados no ar 3 kg de raízes de cada variedade avaliada (dispondo as raízes na parte superior de uma balança específica). Posteriormente, essa amostra fixa de 3 kg é colocada em balde metálico preso à

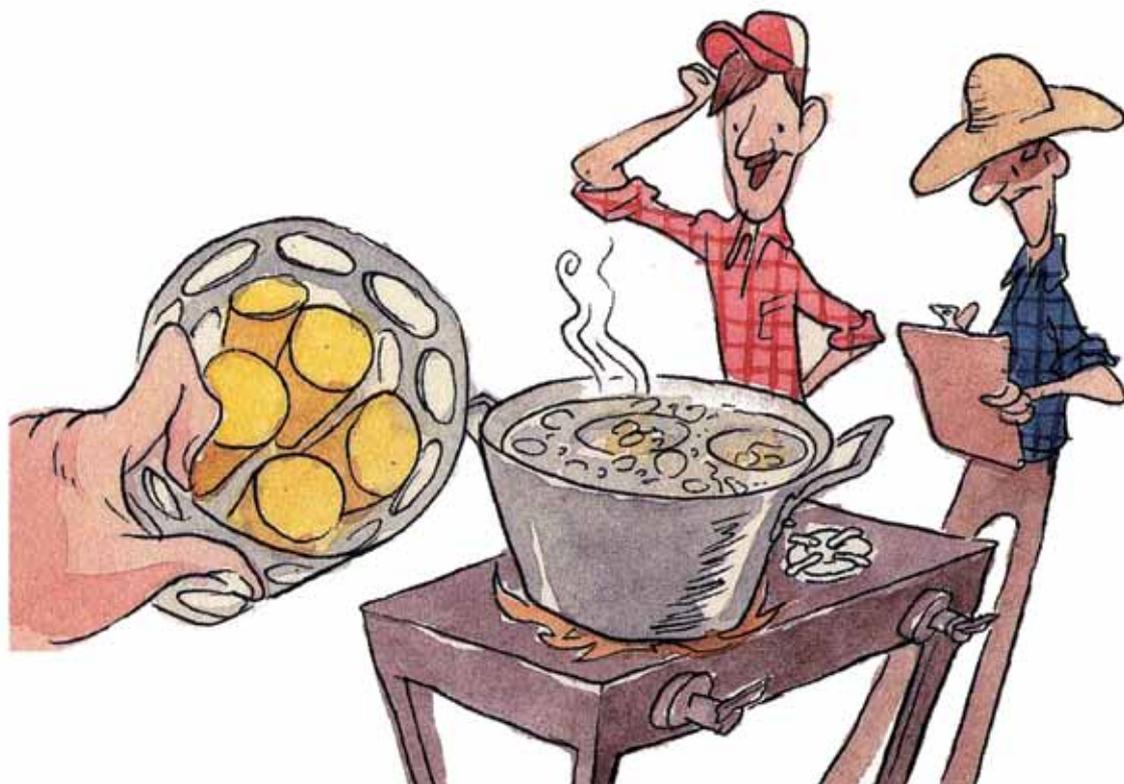
balança e pesada submersa em água, anotando-se os valores de cada medição. Fixado o peso das raízes no ar, o trabalho de determinar o teor de amido de muitas variedades se vê facilitado, usando-se uma tabela com os valores já calculados para o peso fixo de 3kg no ar, uma vez que somente há variação no peso na água (Figuras 1, 2 e 7 do anexo 2), conforme descrito:

- Preparar a balança hidrostática colocando cerca de 50 L a 80 L de água no balde debaixo dela; tarar a balança;
- Lavar as raízes de cada parcela separadamente e colocar para secar ao ar ambiente;
- Cortar o pé de cada raiz retirando o excesso de madeira;
- Pesar 3 kg (peso no ar);
- Colocar as raízes dos 3 kg no cesto dentro da água e pesar (peso na água);
- Verificar na tabela de amido o quanto do peso na água corresponde em teor de amido.



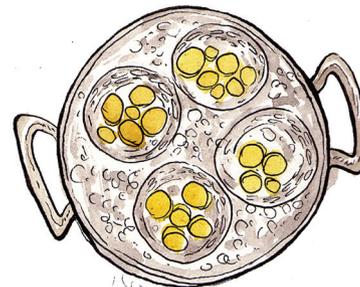
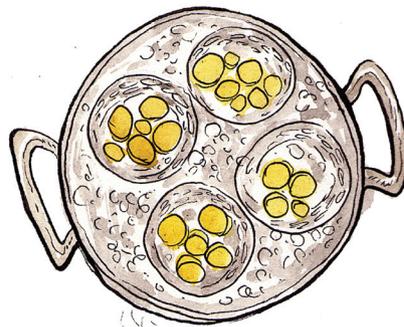
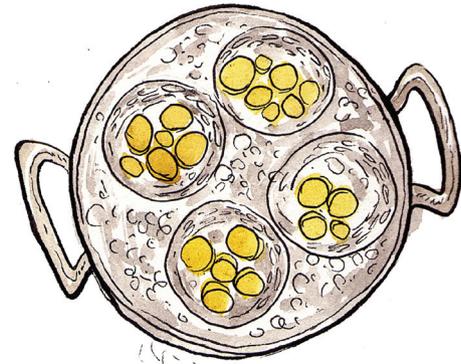
- k. **Teor de HCN nas raízes:** O teor de HCN nas raízes é determinado em laboratório especializado, por meio da metodologia qualitativa ou colorimétrica, usando uma amostra de cinco raízes produzidas por parcela (pode-se usar a mesma amostra utilizada para o teor de amido). Em razão da toxicidade dos reagentes empregados, não é recomendado que a análise seja efetuada pelos próprios produtores. Entretanto, é importante que essa análise seja efetuada para os acessos locais, a fim de evitar que variedades bravas sejam confundidas com mansas (Figuras 1 e 2 do anexo 2).





- I. **Tempo de cozimento das raízes:** O tempo de cozimento das raízes é determinado – somente nas parcelas com variedades de mandioca de mesa – pelo tempo em minutos para a cocção em laboratório de uma amostra de quatro raízes produzidas na parcela (pode-se usar a mesma amostra utilizada para o teor de amido) (Figura 1 do anexo 2).

- Colocar água na panela para ferver.
- Tomar quatro raízes lavadas, de tamanho médio, de cada parcela (podem ser as mesmas usadas no amido).
- Cortar na parte mediana de cada raiz um anel com cerca de 100 g.
- Descascar, lavar e colocar no cesto os quatro pedaços das raízes de cada parcela.
- Identificar cada cesto com o nome da parcela.
- Colocar o cesto na panela com a água fervendo.
- Marcar o horário de começo e a cada 5 minutos verificar, com um garfo, o estágio de cozimento, através da resistência de penetração do garfo em cada pedaço de mandioca.
- Anotar, na Figura 1 do anexo 2, o tempo em que pelo menos três pedaços cozinharam, até o tempo máximo de 30 minutos.
- Pedacos que forneceram resistência à penetração do garfo até o tempo máximo de 30 minutos são considerados como não tendo cozinhado (NC).



## Avaliações qualitativas

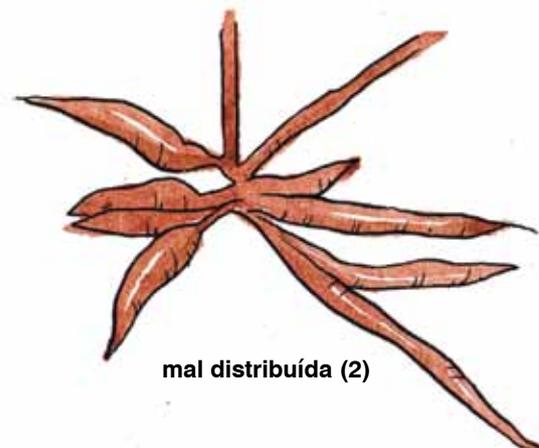
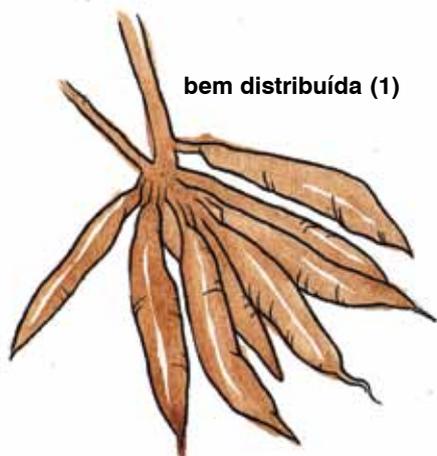
São as avaliações classificadas como subjetivas, que expressam a qualidade dos materiais que estão sendo testados. Serão feitas na época da colheita.



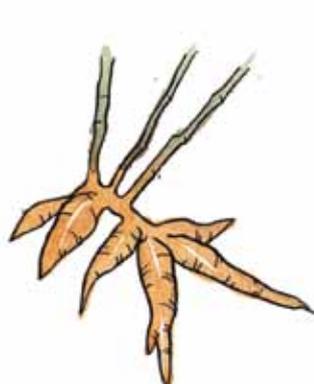
- a. **Ordem de preferência:** A ordem de preferência das variedades é determinada por meio da manifestação espontânea e objetiva das opiniões dos produtores a respeito de cada variedade, fazendo comentários sobre as principais características das plantas. Com base nesses comentários, será feita uma classificação das variedades,

utilizando-se uma escala de 1 a 10, de acordo com a ordem de preferência. Sendo assim, em cada local de seleção participativa, os acessos são classificados de forma decrescente: o melhor acesso, segundo os produtores, será ordenado na posição 1 e o pior, na posição 10. Nesse momento, também são detectados e anotados os principais critérios para a seleção de acessos de mandioca por parte dos produtores.

- b. Tombamento:** O nível de tombamento das plantas é determinado pela classificação das variedades em relação à capacidade de tombar ou não (Figuras 8 e 9 do anexo 2).
- c. Distribuição de raízes:** A distribuição das raízes é determinada pela classificação das variedades quanto à disposição das raízes em relação à cepa. As classes usadas são “bem distribuídas” (a maioria das raízes voltadas para a parte terminal da cepa, em forma de mão) (1) ou “mal distribuídas” (as raízes voltadas para todos os lados) (2). Essa característica é importante na fase de colheita ou arranquio (Figuras 8 e 9 do anexo 2).



- d. **Comprimento do pedúnculo:** Em relação ao comprimento do pedúnculo, as variedades são classificadas em três classes: sésstil (sem pedúnculo) (1), pedúnculo curto (2) e pedúnculo longo (3). Pedúnculo é o segmento que liga a raiz de reserva à cepa (Figuras 8 e 9 do anexo 2).



sem pedúnculo (1)



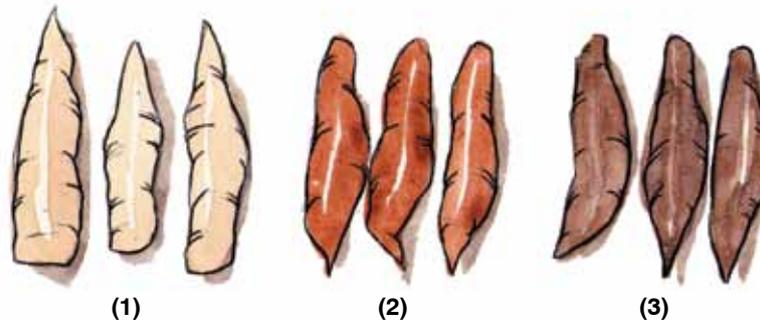
pedúnculo curto (2)



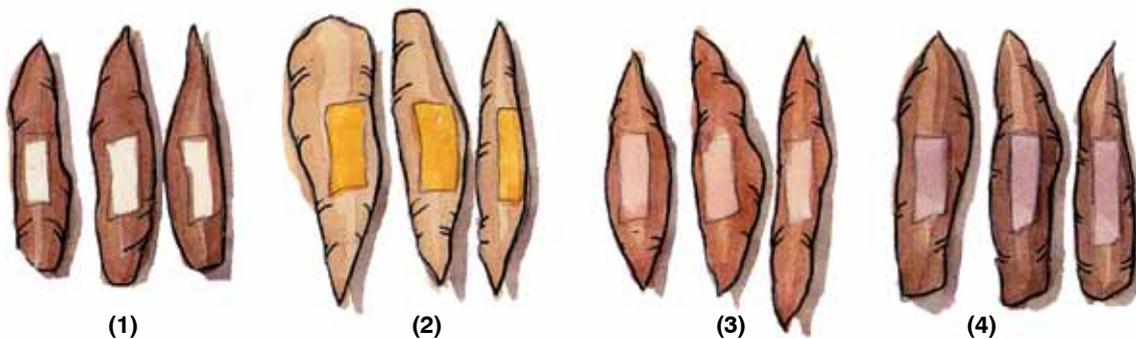
pedúnculo longo (3)

- e. **Facilidade de colheita:** Em relação à facilidade de colheita, as variedades são classificadas como de fácil (1) ou difícil arranquio (2) (Figuras 8 e 9 do anexo 2).

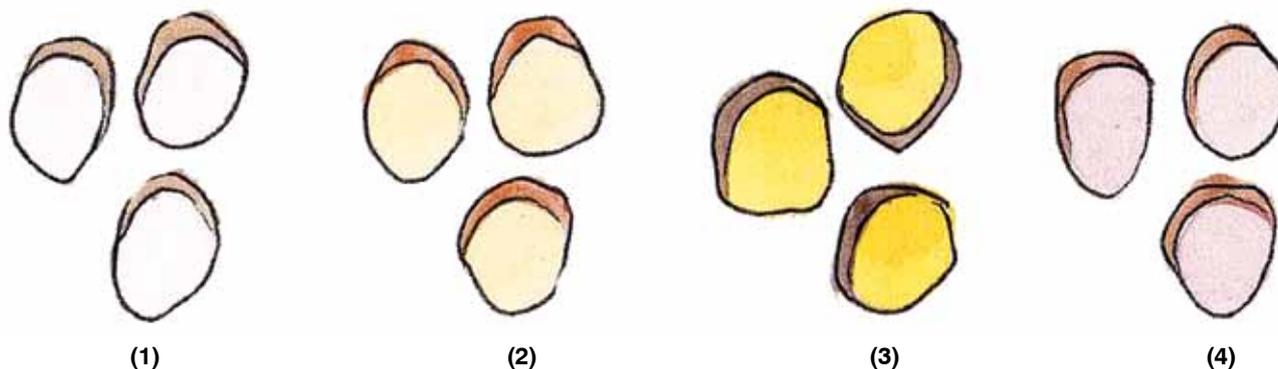
- f. **Cor da película da raiz:** Em relação à cor da película das raízes, as variedades são classificadas como de película branca ou creme (1), marrom-clara (2) e marrom-escura (3). A película é a epiderme externa da raiz, ou seja, sua cor externa. Essa característica é importante para a produção de farinha, principalmente em fábricas onde o sistema de lavagem é automatizado (Figuras 8 e 9 do anexo 2).



- g. **Cor do córtex da raiz:** Em relação à cor do córtex da raiz, as variedades são classificadas como de córtex branco ou creme (1), amarelo (2), rosado (3) ou roxo (4). O córtex é a casca da raiz após a retirada da película. Essa característica é importante para a produção de farinha, principalmente em fábricas onde o sistema de lavagem é automatizado (Figuras 8 e 9 do anexo 2).

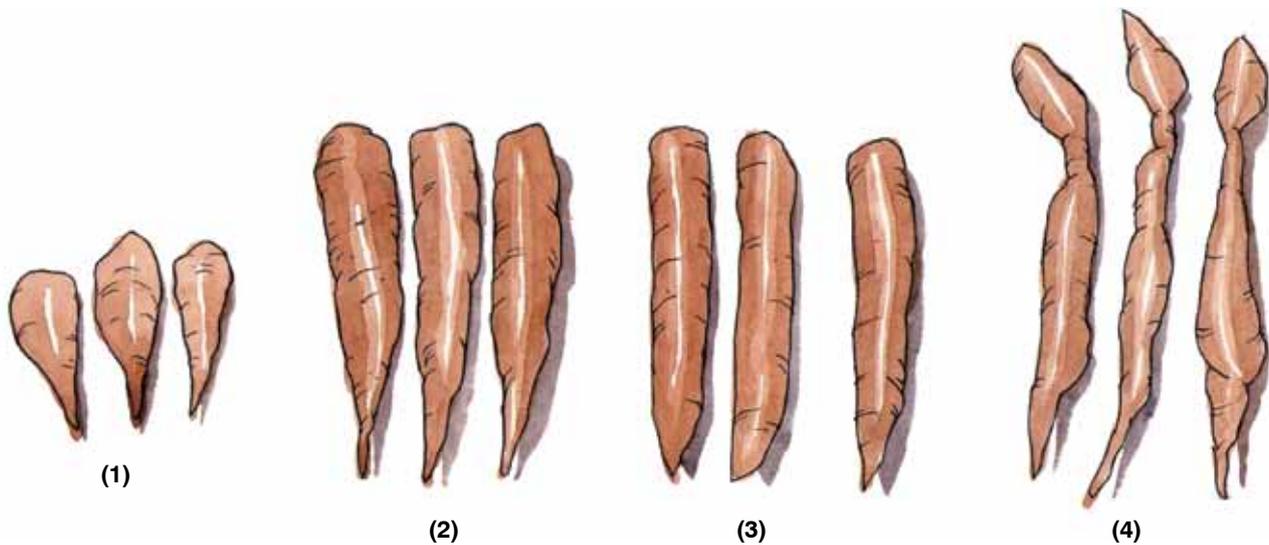


- h. Cor da polpa da raiz:** Em relação à cor da polpa da raiz, as variedades são classificadas como de polpa branca (1), creme (2), amarela (3) ou rosada (4). Essa característica é importante para as variedades de mandioca de mesa, por estar ligada aos aspectos nutricionais, e para a produção de farinhas amarelas (Figuras 8 e 9 do anexo 2).

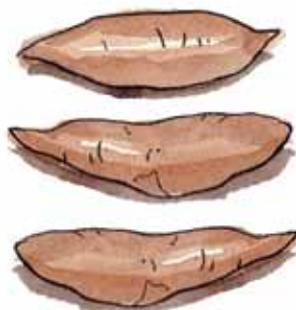


- i. Soltura da película da raiz:** Em relação à soltura da película da raiz, as variedades são classificadas como de soltura fácil (1) ou difícil (2). Essa característica é importante para a produção de farinha (Figuras 8 e 9 do anexo 2).
- j. Facilidade de descascamento da raiz:** Em relação à facilidade de descascamento da raiz, as variedades são classificadas como de descascamento fácil (1) ou difícil (2). Essa característica é importante nas variedades de mandioca de mesa (Figuras 8 e 9 do anexo 2).

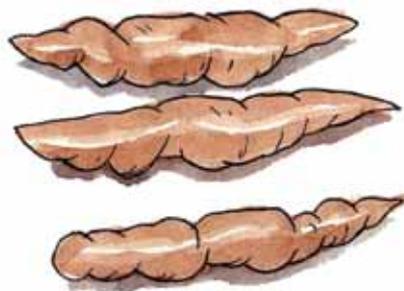
- k. **Forma da raiz:** Em relação à forma da raiz, as variedades são classificadas como cônica (1), cônica-cilíndrica (2), cilíndrica (3) ou irregular (4). Essa característica é importante nas variedades de mandioca de mesa, para atender ao mercado consumidor e para a colheita mecanizada (Figuras 8 e 9 do anexo 2).



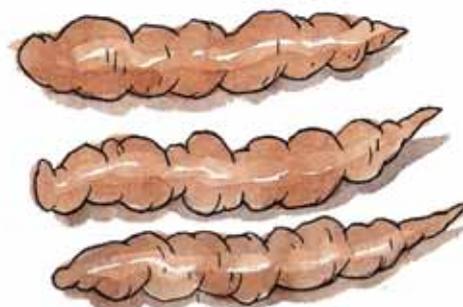
- I. **Constrições da raiz:** Em relação à presença de constrições na raiz, as variedades são classificadas como sem constrições (1), com poucas (2) ou com muitas constrições (3). Essa característica é importante porque as constrições dificultam o descascamento das raízes (Figuras 8 e 9 do anexo 2).



(1)



(2)



(3)

## Análise dos resultados

No final do processo de seleção, são obtidos dados quantitativos-agronômicos das variedades avaliadas. Entretanto, o mais importante é a ordem de preferência por parte dos agricultores-produtores, ou seja, a classificação das variedades em relação à sua preferência para o plantio, considerando todo o ciclo da cultura e não somente o resultado da colheita, o que reflete o grau de aceitação das variedades e, por consequência, a probabilidade de sua utilização.

Esse cenário é esperado porque os agricultores foram incentivados a classificar as variedades de acordo com suas preferências. Sendo assim, acredita-se que as variedades que mais vezes figuraram nas primeiras posições sejam as que apresentam maiores probabilidades de aceitação por parte dos produtores. Para a análise dos dados, são delineadas matrizes com a ordem e a frequência de preferência das variedades e estimadas as probabilidades absolutas e acumuladas de aceitação para cada variedade.

Com base na matriz de preferências (Figuras 10 e 11 do anexo 2), são estimadas as probabilidades – absoluta e acumulada – de aceitação dos acessos. A probabilidade absoluta (Figuras 12 e 13 do anexo 2) é a relação entre o número de locais em que a variedade foi classificada em determinada referência e o número total de locais em que foram testadas as variedades. Já a probabilidade acumulada (Figuras 14 e 15 do anexo 2) é calculada pela soma das probabilidades absolutas e expressa verdadeiramente o grau de aceitação das variedades e sua utilização pelos produtores. Assim, as variedades com grau de aceitação acima de 70% pelas comunidades nas quatro primeiras posições, ou seja, com probabilidade absoluta acima de 70%, serão as selecionadas para multiplicação e distribuição para os produtores das manivas-sementes.

**Figura 1. Dados de Avaliação Quantitativa de Variedades de Mandioca de Mesa em**

.....  
 Data plantio ...../...../.....      Data colheita ...../...../.....

Variedade	Brotação	Estande de plantas	Altura da planta	Altura primeira ramificação	Peso parte aérea	Nº raízes planta

**Figura 2. Dados de Avaliação Quantitativa de Variedades de Mandioca de Indústria em**

.....  
 Data plantio ...../...../.....      Data colheita ...../...../.....

Variedade	Brotação	Estande de plantas	Altura da planta	Altura primeira ramificação	Peso parte aérea

N° raízes comerciais	Peso raízes comerciais	Peso total de raízes	Peso cepa	Teor amido	Teor HCN	Tempo cozimento	Observação

N° raízes planta	Peso total de raízes	Peso cepa	Teor amido	Teor HCN	Observação





**Figura 7. Conversão do peso de 3 kg de raízes em água em porcentagem de amido nas raízes de mandioca.**

**Teor de amido (%) em raízes de mandioca estimado pelo método da balança hidrostática**

Peso Água	Amido																
80	15,61	135	18,71	190	21,82	245	24,92	300	28,02	355	31,12	410	34,22	465	37,33	520	40,43
81	15,67	136	18,77	191	21,87	246	24,97	301	28,08	356	31,18	411	34,28	466	37,38	521	40,48
82	15,72	137	18,83	192	21,93	247	25,03	302	28,13	357	31,23	412	34,34	467	37,44	522	40,54
83	15,78	138	18,88	193	21,99	248	25,09	303	28,19	358	31,29	413	34,39	468	37,50	523	40,60
84	15,84	139	18,94	194	22,04	249	25,14	304	28,25	359	31,35	414	34,45	469	37,55	524	40,65
85	15,89	140	19,00	195	22,10	250	25,20	305	28,30	360	31,40	415	34,51	470	37,61	525	40,71
86	15,95	141	19,05	196	22,15	251	25,26	306	28,36	361	31,46	416	34,56	471	37,66	526	40,77
87	16,01	142	19,11	197	22,21	252	25,31	307	28,41	362	31,52	417	34,62	472	37,72	527	40,82
88	16,06	143	19,17	198	22,27	253	25,37	308	28,47	363	31,57	418	34,68	473	37,78	528	40,88
89	16,12	144	19,22	199	22,32	254	25,43	309	28,53	364	31,63	419	34,73	474	37,83	529	40,94
90	16,18	145	19,28	200	22,38	255	25,48	310	28,58	365	31,69	420	34,79	475	37,89	530	40,99
91	16,23	146	19,33	201	22,44	256	25,54	311	28,64	366	31,74	421	34,84	476	37,95	531	41,05
92	16,29	147	19,39	202	22,49	257	25,59	312	28,70	367	31,80	422	34,90	477	38,00	532	41,10
93	16,35	148	19,45	203	22,55	258	25,65	313	28,75	368	31,86	423	34,96	478	38,06	533	41,16
94	16,40	149	19,50	204	22,61	259	25,71	314	28,81	369	31,91	424	35,01	479	38,12	534	41,22
95	16,46	150	19,56	205	22,66	260	25,76	315	28,87	370	31,97	425	35,07	480	38,17	535	41,27
96	16,51	151	19,62	206	22,72	261	25,82	316	28,92	371	32,02	426	35,13	481	38,23	536	41,33
97	16,57	152	19,67	207	22,77	262	25,88	317	28,98	372	32,08	427	35,18	482	38,28	537	41,39
98	16,63	153	19,73	208	22,83	263	25,93	318	29,04	373	32,14	428	35,24	483	38,34	538	41,44
99	16,68	154	19,79	209	22,89	264	25,99	319	29,09	374	32,19	429	35,30	484	38,40	539	41,50
100	16,74	155	19,84	210	22,94	265	26,05	320	29,15	375	32,25	430	35,35	485	38,45	540	41,56
101	16,80	156	19,90	211	23,00	266	26,10	321	29,20	376	32,31	431	35,41	486	38,51	541	41,61
102	16,85	157	19,95	212	23,06	267	26,16	322	29,26	377	32,36	432	35,46	487	38,57	542	41,67
103	16,91	158	20,01	213	23,11	268	26,22	323	29,32	378	32,42	433	35,52	488	38,62	543	41,73

Peso	Amido																
Água																	
104	16,97	159	20,07	214	23,17	269	26,27	324	29,37	379	32,48	434	35,58	489	38,68	544	41,78
105	17,02	160	20,12	215	23,23	270	26,33	325	29,43	380	32,53	435	35,63	490	38,74	545	
106	17,08	161	20,18	216	23,28	271	26,38	326	29,49	381	32,59	436	35,69	491	38,79	546	
107	17,13	162	20,24	217	23,34	272	26,44	327	29,54	382	32,64	437	35,75	492	38,85	547	
108	17,19	163	20,29	218	23,40	273	26,50	328	29,60	383	32,70	438	35,80	493	38,91	548	
109	17,25	164	20,35	219	23,45	274	26,55	329	29,66	384	32,76	439	35,86	494	38,96	549	
110	17,30	165	20,41	220	23,51	275	26,61	330	29,71	385	32,81	440	35,92	495	39,02	550	
111	17,36	166	20,46	221	23,56	276	26,67	331	29,77	386	32,87	441	35,97	496	39,07	551	
112	17,42	167	20,52	222	23,62	277	26,72	332	29,82	387	32,93	442	36,03	497	39,13	552	
113	17,47	168	20,58	223	23,68	278	26,78	333	29,88	388	32,98	443	36,09	498	39,19	553	
114	17,53	169	20,63	224	23,73	279	26,84	334	29,94	389	33,04	444	36,14	499	39,24	554	
115	17,59	170	20,69	225	23,79	280	26,89	335	29,99	390	33,10	445	36,20	500	39,30	555	
116	17,64	171	20,74	226	23,85	281	26,95	336	30,05	391	33,15	446	36,25	501	39,36	556	
117	17,70	172	20,80	227	23,90	282	27,00	337	30,11	392	33,21	447	36,31	502	39,41	557	
118	17,76	173	20,86	228	23,96	283	27,06	338	30,16	393	33,27	448	36,37	503	39,47	558	
119	17,81	174	20,91	229	24,02	284	27,12	339	30,22	394	33,32	449	36,42	504	39,53	559	
120	17,87	175	20,97	230	24,07	285	27,17	340	30,28	395	33,38	450	36,48	505	39,58	560	
121	17,92	176	21,03	231	24,13	286	27,23	341	30,33	396	33,43	451	36,54	506	39,64	561	
122	17,98	177	21,08	232	24,18	287	27,29	342	30,39	397	33,49	452	36,59	507	39,69	562	
123	18,04	178	21,14	233	24,24	288	27,34	343	30,45	398	33,55	453	36,65	508	39,75	563	
124	18,09	179	21,20	234	24,30	289	27,40	344	30,50	399	33,60	454	36,71	509	39,81	564	
125	18,15	180	21,25	235	24,35	290	27,46	345	30,56	400	33,66	455	36,76	510	39,86	565	
126	18,21	181	21,31	236	24,41	291	27,51	346	30,61	401	33,72	456	36,82	511	39,92	566	
127	18,26	182	21,36	237	24,47	292	27,57	347	30,67	402	33,77	457	36,87	512	39,98	567	
128	18,32	183	21,42	238	24,52	293	27,63	348	30,73	403	33,83	458	36,93	513	40,03	568	
129	18,38	184	21,48	239	24,58	294	27,68	349	30,78	404	33,89	459	36,99	514	40,09	569	
130	18,43	185	21,53	240	24,64	295	27,74	350	30,84	405	33,94	460	37,04	515	40,15	570	
131	18,49	186	21,59	241	24,69	296	27,79	351	30,90	406	34,00	461	37,10	516	40,20	571	
132	18,54	187	21,65	242	24,75	297	27,85	352	30,95	407	34,05	462	37,16	517	40,26	572	
133	18,60	188	21,70	243	24,81	298	27,91	353	31,01	408	34,11	463	37,21	518	40,32	573	
134	18,66	189	21,76	244	24,86	299	27,96	354	31,07	409	34,17	464	37,27	519	40,37	574	

**Figura 8. Dados de Avaliação Qualitativa de Variedades de Mandioca de Mesa em**

.....  
Data plantio ...../...../.....      Data colheita ...../...../.....

Variedades	Tombamento	Distribuição das raízes	Comprimento do pedúnculo	Facilidade de colheita	Cor película raiz	Cor córtex raiz

**Figura 9. Dados de Avaliação Qualitativa de Variedades de Mandioca de Indústria em**

.....  
Data plantio ...../...../.....      Data colheita ...../...../.....

Variedades	Tombamento	Distribuição das raízes	Comprimento do pedúnculo	Facilidade de colheita	Cor película raiz	Cor córtex raiz

Cor polpa raiz	Soltura película raiz	Facilidade descasque raízes	Forma raízes	Constricção raízes	Ordem de preferência	Observação

Cor polpa raiz	Soltura película raiz	Facilidade descasque raízes	Forma raízes	Constricção raízes	Ordem de preferência	Observação









CEREDA, M. P.; VILPOUX, O. F.; TAKAHASHI, M. Balança hidrostática como forma de avaliação do teor de massa seca e amido. In: CEREDA, M. P.; VILPOUX, O. F. **Tecnologias, usos e potencialidades de tuberosas amiláceas latino-americanas**. São Paulo: Fundação Cargill, 2003. v. 3, p. 30–46.

COCK, J. **Cassava: new potential for a neglected crop**. Boulder: Westview Press, 1985. 240 p. Disponível em: < [www.fao.org](http://www.fao.org). 2000 >.

FUKUDA, W. M. G.; IGLESIAS, C.; FUKUDA, C.; CALDAS, R.C. Melhoramento Participativo. In: SOUSA, L. S.; FARIAS, A. R. N.; MATTOS, P. L. P. FUKUDA, W. M. G. (Ed). **Aspectos socioeconômicos e agronômicos da mandioca**. Cruz das Almas: CNPMF, 2006. p. 751-780.

FUKUDA, W. M. G.; GUEVARA, C. L. **Descritores morfológicos e agronômicos para a caracterização de mandioca (*Manihot esculenta* Crantz)**. Cruz das Almas: CNPMF, 1998, 38 p.

FUKUDA, W. M. G.; SAAD, N. **Pesquisa participativa em melhoramento de mandioca com agricultores do Nordeste do Brasil**. Cruz das Almas: CNPMF, 2001. 48 p.

HERNANDEZ-ROMERO, L. A. **Logistic preference ranking analysis for evaluation technology options: a user manual in application for Microsoft Excel 7.0**. Cali: Centro Internacional de Agricultura Tropical, 2000. 26 p.

HERNANDEZ-ROMERO, L. A. Participación de los productores em la evaluación de variedades de yuca. In: HERNANDEZ-ROMERO, L. A. (Ed.). **Memórias de un taller em al CIAT**. Cali: CIAT, 1992. p. 40-48.

LORENZI, J. O.; RAMOS, M. T. B.; MONTEIRO, D. A.; VALLE, T. L.; GODOY JÚNIOR, G. Teor de ácido cianídrico em variedades de mandioca cultivadas em quintais do Estado de São Paulo. **Bragantia**, v. 52, n. 1, p. 1-5, 1993.

OLSEN, K. M. SNPs, SSRs and inferences on cassava's origin. **Plant Molecular Biology**, v. 56, p. 517-526, 2004.

SOUZA, L. S.; FIALHO, J. F. **Sistema de produção de mandioca para a região do cerrado**. Cruz da Almas, BA: CNPMF, 2003. 61 p.

VIEIRA, E. A.; FIALHO, J. F.; SILVA, M. S. Estado da arte e estratégias do melhoramento participativo: o exemplo da mandioca no cerrado. In: FALEIRO, F. G.; FARIAS NETO, A. L. de; RIBEIRO JÚNIOR, W. Q. (Ed.). **Pré-melhoramento, melhoramento e pós-melhoramento: estratégias e desafios**. Planaltina, DF: Embrapa Cerrados, 2008, cap. 7, p. 107-124.

WILLIAMS, H. J.; EDWARDS, T. G. Estimation of cyanide with alkaline picrate. **Journal of the Science of Food and Agriculture**, v. 31, p. 15-22, 1980.





Tiragem: 5000

Impresso na Gráfica: Athalaia

Papel: Capa, cartão C2 LD 250g; miolo, couchê fosco 115g

Brasília, 2011



# Embrapa

## Cerrados

 **CNPq**  
Conselho Nacional de Desenvolvimento  
Científico e Tecnológico

 **FUNDAÇÃO**

Ministério da  
Agricultura, Pecuária  
e Abastecimento

GOVERNO FEDERAL  
**BRASIL**  
PAÍS RICO É PAÍS SEM POBREZA



CGPE 8682